

## 12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

### MONITORAMENTO REMOTO DE DOSADOR AUTOMATIZADO DE ÁLCOOL GEL PARA USO HOSPITALAR

Arthur Henrique Dias Amaral Milanezi<sup>1</sup>, Daniel Massuo Scaff Pereira<sup>2</sup>, Rodrigo do Nascimento Henrique<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Cursando o curso Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio no IFSP Campinas.

<sup>2</sup> Cursando o curso Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio no IFSP Campinas.

<sup>3</sup> Cursando o curso Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio no IFSP Campinas, Bolsista do IFSP.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.00.00.00-9 Engenharias

**RESUMO:** O projeto tem como objetivo o aprimoramento de um dosador automático de álcool gel. O dispositivo anterior permite a higienização das mãos do usuário sem o contato com possíveis pontos de infecção. Tendo em mente a pandemia do novo coronavírus e o problema recorrente das infecções hospitalares, se fez necessário o aprimoramento que consiste principalmente na troca do encapsulamento em *MDF* para o acrílico e num sistema de coleta e análise do número de higienizações de mãos feitas em ambiente hospitalar. O revestimento de acrílico permitirá a higienização do mesmo em ambientes hospitalares, enquanto a análise dos dados coletados facilitará a tomada de medidas preventivas eficientes contra a difusão de doenças em ambientes hospitalares. Testes iniciais no protótipo finalizado mostraram ser viável a coleta e análise dos dados de higienização de mãos, sendo possível correlacionar a frequência higienização com as infecções hospitalares. Estão previstos como próximos passos a adição de um sensor de nível para o reservatório do dispositivo e um teste em campo no Hospital de Clínicas da UNICAMP.

**PALAVRAS-CHAVE:** coronavírus; infecções; prevenção; saúde.

#### REMOTE MONITORING OF HAND SANITIZER DOSER FOR HOSPITAL USE

**ABSTRACT:** The project aims to upgrade a hand sanitizer doser. The said project already allows hand hygiene without physical contact with possible infection spots. In face of the coronavirus pandemic and the already existing problem of hospital infections, the upgrading will consist of the exchange of the *MDF* encapsulation for an acrylic encapsulation and a data collection and analysis system about the number of hand sanitizations made by people in hospital environments. The new acrylic encapsulation will allow it's cleaning in hospital environments, while the collected data will be analyzed through graphics containing information like frequency and time of the sanitizations. That will increase the feasibility of preventive measures against the proliferation of hospital infections. Initial tests made clear that the data system is viable, and it allows the correlating of hand hygiene frequency and hospital infections incidents. By means of the work done, a functional prototype was obtained, and therefore it

concludes that is possible to develop the solution mentioned before. As next steps for the development of the project, there is the addition of a level sensor for the hand sanitizer reservoir and field testing at UNICAMP's Hospital of Clinics.

**KEYWORDS:** coronavirus; infections; prevention; health.

## INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2002), infecção hospitalar pode se definida como toda a infecção adquirida por um paciente em ambiente hospitalar que foi admitido por outra razão que não tal infecção, incluindo as infecções que se manifestam após a alta. As ocorrências do problema usualmente se dão ao realizar os diversos procedimentos hospitalares.

Mesmo com o avanço da tecnologia de assistência à saúde, as infecções hospitalares permanecem como um problema, atingindo especialmente aqueles com o sistema imune fragilizado, seja por idade, doença ou realização de tratamentos. A questão é especialmente agravada por fatores como a realização de procedimentos invasivos, o mau gerenciamento de hospitais movimentados e a quebra de protocolos de prevenção, como a higienização das mãos (OMS, 2002).

Conforme relatou o Dr. Fernando Gatti de Menezes ao Hospital Israelita Albert Einstein, as infecções hospitalares causam o aumento da mortalidade intra-hospitalar, o aumento dos custos de operação e de risco jurídico para instituições de saúde. A partir do final de 2019, as instituições de saúde passaram a ter que lidar com o problema da pandemia de Covid-19 que, além de sobrecarregar o sistema de saúde, infectou e matou milhares no Brasil (OMS, 2021).

Tendo em vista a estes dois problemas, o trabalho visa o aprimoramento de dosadores automatizados de álcool gel com o desenvolvimento de um sistema de coleta e análise dados em nuvem utilizando tecnologias de *Internet of Things*. Por meio da análise dos dados obtidos do sistema, pode ser facilitada a tomada de medidas preventivas por parte de instituições de saúde.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Tendo em vista que o objetivo do projeto consiste em um sistema de coleta e análise de dados em nuvem, concluiu-se que, para que os objetivos do trabalho sejam atingidos, seria necessário o uso de uma placa microcontroladora com recursos de *IoT*. Conforme foi explicado por Santos (2018, p. 19), a *IoT*, sigla para "*Internet of Things*", se trata da rede de dispositivos conectados e comunicantes entre si, realizando tarefas sem a exigência de intervenção humana.

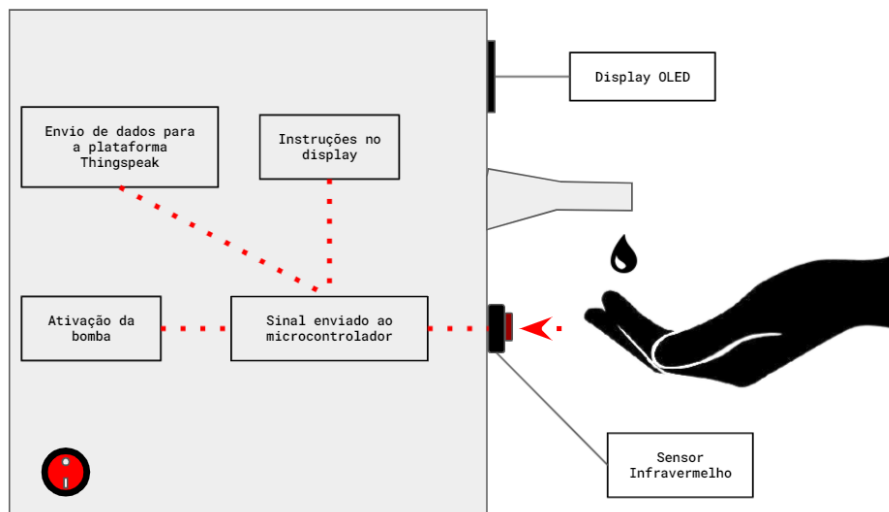
A placa com recursos *IoT* selecionada foi a ESP8266 NodeMCU. A mesma se trata de uma plataforma de desenvolvimento *IoT open source*, baseada na linguagem de programação Lua. O *hardware* da placa permite o desenvolvimento de projetos utilizando redes *Wi-Fi* e ainda possui compatibilidade com diversos módulos de microcontroladores (ANANTH, 2019).

Os fatores mencionados tornam a placa ESP8266 NodeMCU ideal para o desenvolvimento do projeto. No dosador de álcool gel, a mesma será responsável por receber e interpretar o sinal de um sensor infravermelho reflexivo como um uso, e então enviar estes dados para a plataforma *ThingSpeak*.

A plataforma *ThingSpeak* se trata de um serviço online baseado em uma *API Open Source* que permite o armazenamento de dados provenientes de sensores e a exposição dos mesmos por meio de gráficos (ZOHARI, 2019).

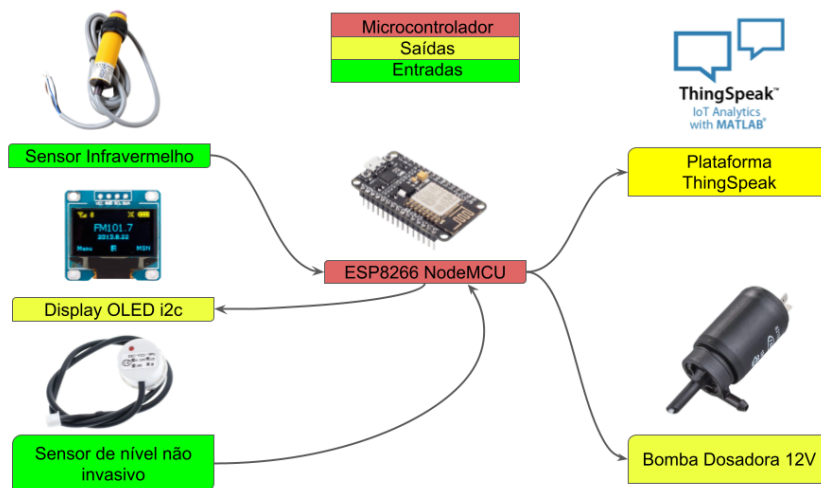
A possibilidade da exposição dos dados coletados de maneira visual permitirá a análise não somente do número de usos dos dosadores de álcool gel, mas também de tais dados ao longo do tempo. A análise fará possível a tomada de medidas preventivas contra as infecções hospitalares e a COVID-19 em ambientes hospitalares.

Tendo em vista o fato de que o dispositivo será utilizado em ambientes hospitalares, também está prevista a aplicação de um sistema PWM e a instalação de um *Display OLED* no dispositivo. Tais recursos permitirão a melhoria da usabilidade do dosador, conforme mostra o esquema da figura 1.



**Figura 1.** Esquema de funcionamento

Ainda é possível, por meio do diagrama de blocos exposto na figura 2, entender o fluxo lógico de informações e a relação entre cada um dos componentes utilizados no protótipo.



**Figura 2.** Diagrama de Blocos

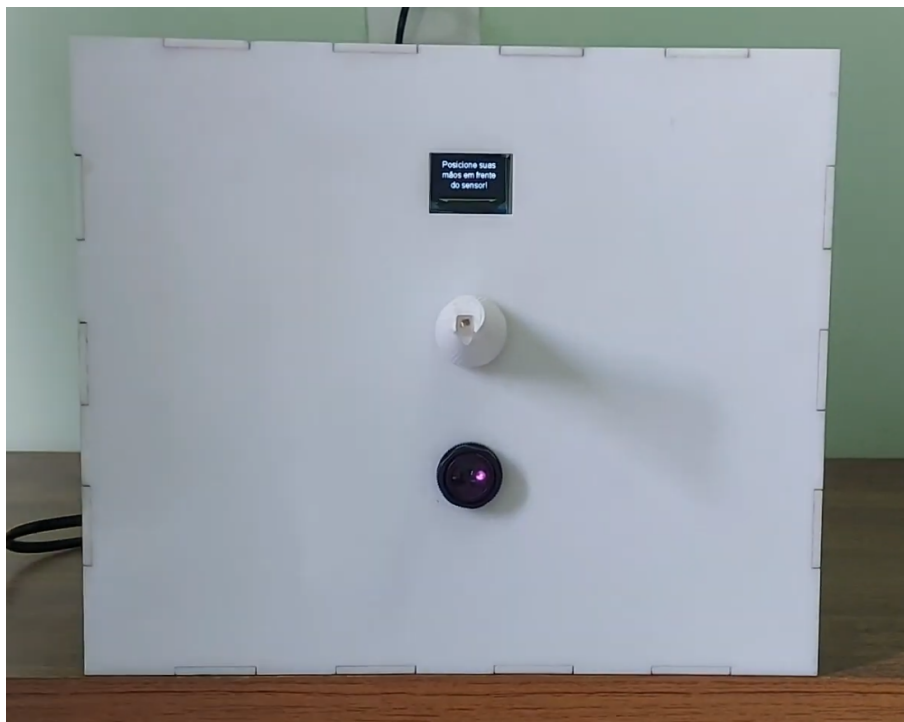
Para ser ativado e controlado pelo usuário, o projeto conta com um sensor infravermelho que permite o acionamento sem contato direto com o dosador, chaves interruptoras e um sensor de nível. As chaves permitem que o equipamento seja ligado, enquanto sensor de nível faz o envio de um aviso sobre a situação do reservatório de álcool gel, indicando se é necessária ou não uma recarga.

A bomba dosadora é ativada quando o sensor infravermelho detecta a presença das mãos do usuário. É importante mencionar que a ativação do componente ocorre via *PWM (Pulse-Width Modulation)*. Ao mesmo tempo que a ativação da bomba ocorre, o dado da ativação será enviado à plataforma

*ThingSpeak*, onde ficará exposto em gráficos para análise posterior. O *display* garantirá que o usuário permaneça com suas mãos abaixo do *dispenser* somente pelo tempo necessário por meio de indicações visuais, e exibirá uma mensagem de parabenização após a higienização das mãos.

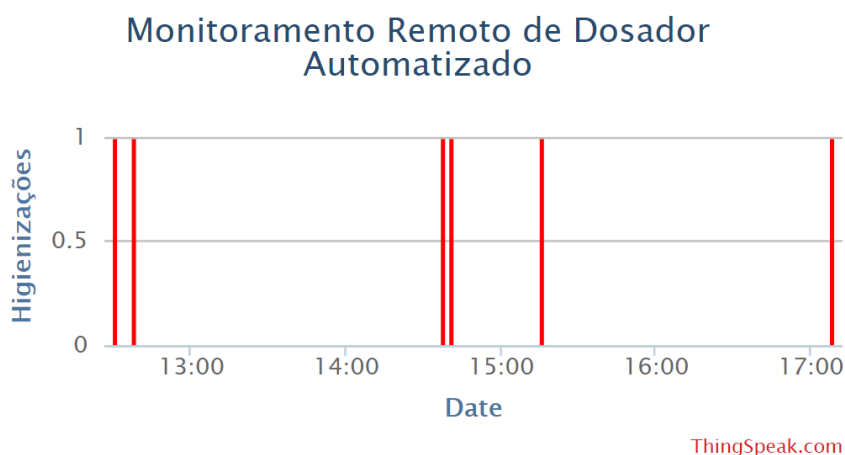
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do trabalho realizado durante o ano, obteve-se um protótipo funcional que pode ser observado na figura 3.



**Figura 3.** Versão mais recente do protótipo

O protótipo desenvolvido é capaz de detectar a mão do usuário por meio do sensor infravermelho e dispensar o álcool gel, transmitindo instruções ao usuário por meio do display. A potência da bomba dosadora e sua rotação podem ser regulados por um potenciômetro, via *PWM* conforme a preferência do usuário. Além disso, o protótipo, também é capaz de enviar e armazenar dados na plataforma *ThingSpeak*, onde são organizados em forma de gráfico em tempo real. É possível observar a tela de análise dados no gráfico 1.



**Gráfico 1.** Análise de dados na plataforma *ThingSpeak*.

## CONCLUSÕES

Por meio do trabalho realizado, conclui-se que é possível desenvolver um dispositivo com as funcionalidades expostas anteriormente. Além disso, através de pesquisa bibliográfica também chegou-se à conclusão de que o dispositivo seria capaz de reduzir o número de infecções hospitalares e facilitar a tomada de medidas preventivas contra as mesmas. É importante ressaltar que a eficácia do dispositivo no que diz respeito ao combate e a prevenção de infecções hospitalares está sujeita a um teste de campo no Hospital de Clínicas de UNICAMP, cuja realização ainda está pendente.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos profundamente aos nossos orientadores pelo suporte no desenvolvimento do projeto, colocando a disposição, espaço, recursos e conhecimentos necessários na produção do mesmo. Agradecemos também ao IFSP pelo financiamento do desenvolvimento do projeto por meio de uma bolsa.

## REFERÊNCIAS

ANANTH, Dr VN et al. Smart Electricity Billing Using Node-MCU. International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology, v. 6, p. 289, 2019.

Confederação Nacional de Saúde. Cenário dos Hospitais no Brasil: 2019. p. 1-107, maio de 2011. Disponível em: [http://cnsaude.org.br/wp-content/uploads/2019/05/CenarioDosHospitaisNoBrasil2019CN\\_SaudeFBH.pdf](http://cnsaude.org.br/wp-content/uploads/2019/05/CenarioDosHospitaisNoBrasil2019CN_SaudeFBH.pdf). Acesso em: 24 mai. 2021.

GATTI, Fernando. O que são Infecções Hospitalares e como evitá-las? Hospital Israelita Albert Einstein, 11 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.einstein.br/noticias/entrevistas/fernando-gatti-menezes>. Acesso em: 05 de maio de 2021.

JORDAN, Vanessa. Coronavirus (COVID-19): infection control and prevention measures. Journal of primary health care, v. 12, n. 1, p. 96-97, 2020.

SANTOS, Sandro. Introdução à IoT: Desvendando a Internet das Coisas. SS Trader Editor, 2018.

WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Organização Mundial da Saúde, 5 de maio de 2021. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 5 de maio de 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Prevention of hospital-acquired infections: a practical guide. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2002.

ZOHARI, Mohd Hakimi; BALA, Visvani; ABD GHAFAR, Aimi Syamimi. Server monitoring based on IoT using ThingSpeak. Journal of Electrical Power and Electronic Systems, v. 1, n. 2, 2019.